

Estudo dirigido respondido

Membrana plasmática

Questões objetivas, descritivas e de raciocínio, com esquemas e quadros comparativos.

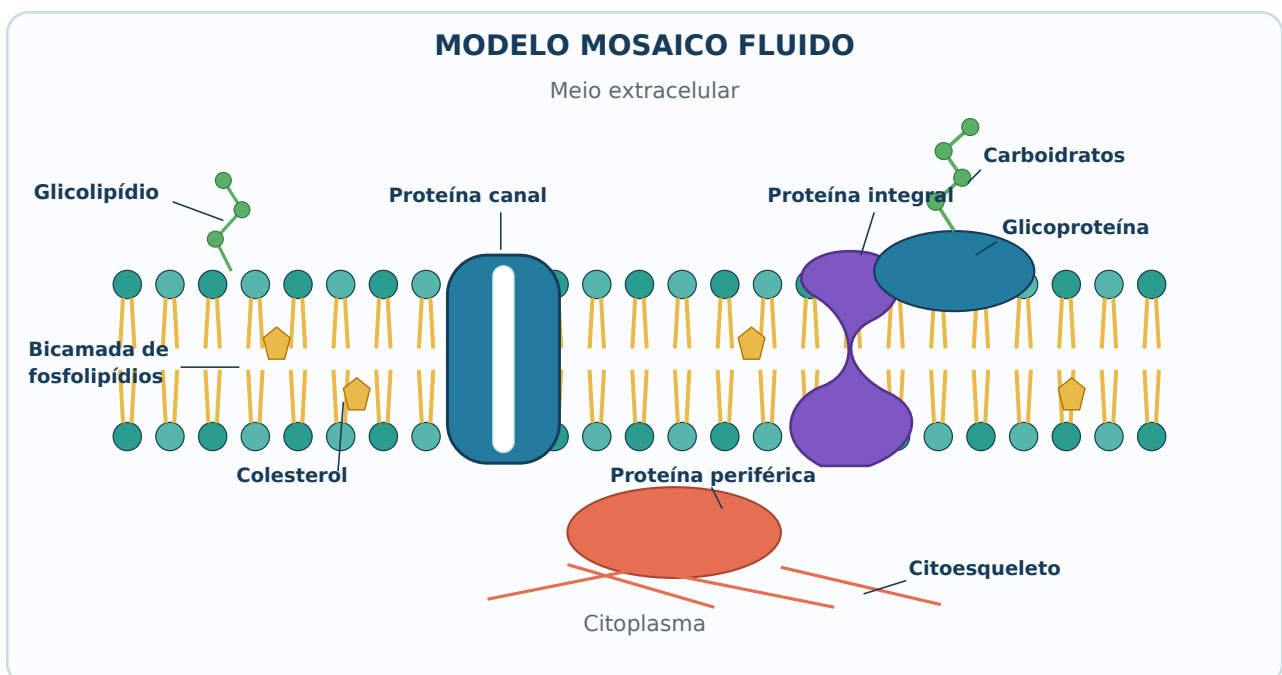
Disciplina	Biologia Celular e Histologia
Professora	Fernanda Guimarães Vieira
Instituição	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Questões objetivas e descritivas

1 Questão 1. Monte um conceito elaborado de membrana plasmática.

A **membrana plasmática**, também chamada de plasmalema, é uma estrutura lipoproteica muito fina, com aproximadamente 7,5 nm de espessura, que delimita todas as células e separa o citoplasma do meio extracelular. É constituída principalmente por uma bicamada de lipídios anfipáticos, proteínas integrais e periféricas e carboidratos voltados para a face externa. Sua organização é descrita pelo modelo do mosaico fluido: uma estrutura dinâmica, assimétrica, flexível e seletivamente permeável, na qual muitos lipídios e proteínas apresentam mobilidade lateral. Além de funcionar como barreira, controla a entrada e a saída de substâncias, mantém gradientes eletroquímicos e a homeostase, recebe sinais, reconhece outras células, participa da adesão, da comunicação e da ancoragem do citoesqueleto e da matriz extracelular.

2 Questão 2. Esquematize, através de desenho, o modelo mosaico fluido indicando todos os seus componentes.



Esquema da bicamada com cabeças hidrofílicas voltadas para os meios aquosos e caudas hidrofóbicas voltadas para o centro. Estão indicados fosfolipídios, colesterol, proteínas integrais e periféricas, proteína canal, glicoproteína, glicolípido, carboidratos do glicocálix e ligação ao citoesqueleto.

3

Questão 3. Diferencie os dois grupos de proteínas de membrana.

Grupo	Características e funções
Proteínas integrais ou intrínsecas	Ficam inseridas firmemente na bicamada. Muitas atravessam toda a membrana e são chamadas de transmembrana; outras penetram apenas um folheto. Apresentam regiões hidrofóbicas em contato com as caudas lipídicas e regiões hidrofílicas expostas aos meios aquosos. Em geral, só são removidas com detergentes. Funcionam como canais, carreadores, bombas, receptores, enzimas e moléculas de adesão.
Proteínas periféricas ou extrínsecas	Não atravessam o centro hidrofóbico. Ligam-se de modo não covalente às cabeças polares dos lipídios, às proteínas integrais ou ao citoesqueleto, em uma das faces da membrana. Podem ser removidas por mudanças de pH ou força iônica. Atuam na sustentação, sinalização, atividade enzimática e ligação ao citoesqueleto.

Observação

Proteínas ancoradas por lipídios permanecem presas a um dos folhetos por ligação covalente a uma molécula lipídica. Dependendo da classificação adotada, podem ser incluídas entre as proteínas associadas ou integrais da membrana.

4

Questão 4. Caracterize morfo-fisiologicamente o glicocálice.

Morfologicamente, o **glicocálice** é uma camada rica em carboidratos localizada exclusivamente na superfície extracelular da membrana. É formado pelas cadeias de oligossacarídeos das glicoproteínas, dos glicolipídios e dos proteoglicanos. Sua espessura varia conforme o tipo celular e pode aparecer como um revestimento eletrondenso e filamentososo na microscopia eletrônica, especialmente sobre microvilosidades. Fisiologicamente, protege e lubrifica a célula, confere carga à superfície, participa da adesão e do reconhecimento celular, forma receptores para moléculas específicas, contém antígenos de superfície e contribui para respostas imunológicas. No intestino, também abriga enzimas que completam a digestão de nutrientes.

5

Questão 5. Caracterize fluidez de membrana.

A **fluidez de membrana** é a capacidade de seus componentes se movimentarem no plano da bicamada, fazendo com que a membrana se comporte como um fluido bidimensional, e não como uma estrutura rígida. Fosfolipídios realizam difusão lateral, rotação e flexão das caudas; o movimento de um folheto para o outro, chamado *flip-flop*, é raro sem enzimas específicas. Muitas proteínas também se deslocam lateralmente, embora sua mobilidade possa ser limitada pelo citoesqueleto, pela matriz extracelular ou por junções.

- **Temperatura:** o aumento eleva a mobilidade; a redução favorece o empacotamento.
- **Insaturação:** duplas ligações criam dobras nas caudas e aumentam a fluidez.
- **Comprimento das caudas:** cadeias menores apresentam interações mais fracas e maior fluidez.
- **Colesterol:** reduz o excesso de fluidez em temperaturas altas e impede a solidificação em temperaturas baixas.

A fluidez permite mudanças de forma, fusão de membranas, endocitose, exocitose, redistribuição de receptores, transporte, sinalização e reparo de pequenas rupturas.

6

Questão 6. Descreva pelo menos duas situações biológicas que envolvam a participação de especializações da membrana plasmática.

Especialização	Situação biológica e função
Microvilosidades	Nos enterócitos do intestino e nas células dos túbulos renais, aumentam a área apical disponível para enzimas e transportadores, intensificando a absorção de nutrientes, água e íons.

Especialização	Situação biológica e função
Cílios	No epitélio respiratório, o batimento ciliar desloca o muco com partículas e microrganismos em direção à faringe. Nas tubas uterinas, auxilia o transporte do ovócito.
Estereocílios	No epidídimo, aumentam a área de absorção e secreção; na orelha interna, convertem estímulos mecânicos em sinais elétricos relacionados à audição e ao equilíbrio.
Pregas basais	Nos túbulos renais e ductos estriados, aumentam a superfície para bombas e transportadores; as mitocôndrias entre as pregas fornecem ATP para o transporte ativo de íons.

7

Questão 7. Monte um quadro comparativo entre os tipos de transporte através da membrana, incluindo o transporte de massa.

A) Transporte de moléculas isoladas

Tipo	Sentido	Proteína	Energia	Mecanismo	Exemplo
Difusão simples	A favor do gradiente	Não	Não	Passagem direta pela bicamada	O ₂ , CO ₂ e esteroides
Difusão facilitada	A favor do gradiente	Sim: canal ou carreador	Não	Específica; carreadores podem saturar	Íons, aquaporinas e GLUT
Ativo primário	Contra o gradiente	Sim: bomba ATPase	ATP direto	A bomba hidrolisa ATP	Na ⁺ /K ⁺ -ATPase e Ca ²⁺ -ATPase
Ativo secundário	Um soluto contra, acoplado a outro a favor	Sim: simporte ou antiporte	Indireta	Usa gradiente criado por bomba primária	Na ⁺ /glicose e Na ⁺ /Ca ²⁺

B) Transporte de massa por endocitose

Processo	Material	Como ocorre	Exemplo
Fagocitose	Partículas grandes, células ou microrganismos	Pseudópodes envolvem o material e formam um fagossomo, que pode se fundir com lisossomos	Macrófago fagocitando bactéria
Pinocitose	Líquido extracelular e solutos	Invaginação da membrana e formação de pequenas vesículas ou vacúolos	Captação contínua de fluido
Micropinocitose seletiva	Ligantes específicos	Receptor, adaptina, fossa revestida por clatrina, vesícula coberta e endossomo	Internalização de LDL
Micropinocitose não seletiva	Pequenas amostras do fluido	Invaginações do tipo caveola, associadas à caveolina, colesterol e esfingolipídios	Endotélio e transcitose

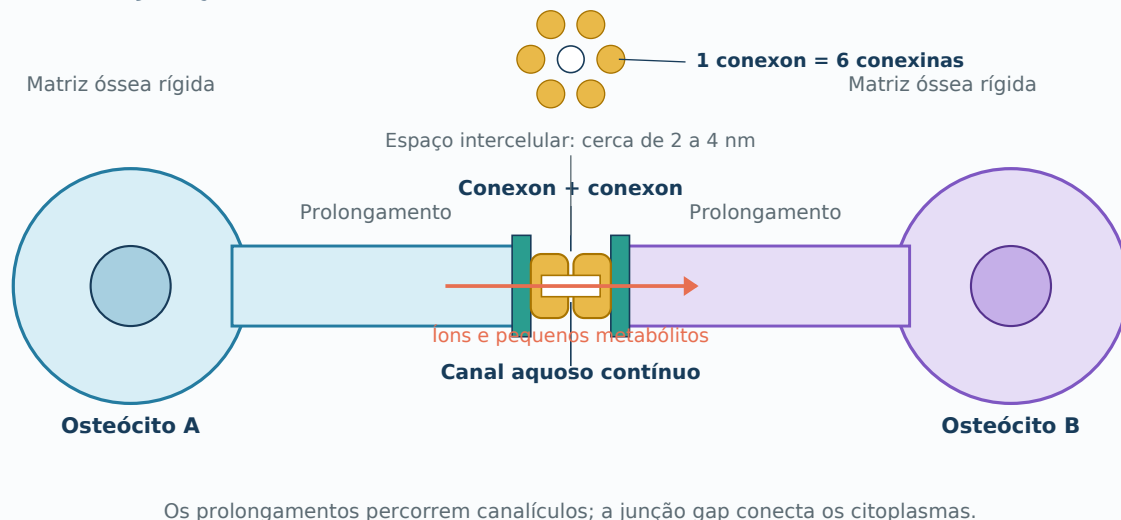
Questões de raciocínio - provas anteriores

1

Raciocínio 1. Os osteócitos possuem prolongamentos que se associam e promovem a nutrição de células vizinhas. Qual especialização existe entre essas células? Esquematize duas células com as indicações necessárias.

A especialização é a **junção gap**, também chamada de junção comunicante ou nexus. Os prolongamentos dos osteócitos percorrem canalículos da matriz óssea e entram em contato com prolongamentos de células vizinhas. Em cada membrana existe um meio canal chamado conexon, formado por seis conexinas. O alinhamento de dois conexons cria um canal aquoso contínuo entre os citoplasmas. Por esse canal passam íons, sinais e pequenos metabólitos, possibilitando comunicação e cooperação metabólica; proteínas e outras macromoléculas não atravessam.

JUNÇÃO GAP ENTRE PROLONGAMENTOS DE OSTEÓCITOS



Representação de dois osteócitos e seus prolongamentos. A junção gap é formada pelo alinhamento de dois conexons e permite a passagem direta de pequenas substâncias entre os citoplasmas.

2

Raciocínio 2. Construa um parágrafo relacionando a membrana vista ao microscópio eletrônico (unidade de membrana) com o modelo mosaico fluido.

Ao microscópio eletrônico de transmissão, a membrana plasmática aparece como uma **unidade de membrana trilaminar**, formada por duas linhas eletrondensas separadas por uma região central mais clara. As linhas escuras resultam principalmente da marcação das cabeças polares dos fosfolipídios e de proteínas associadas, enquanto a faixa clara corresponde ao centro hidrofóbico constituído pelas caudas dos ácidos graxos. O modelo do mosaico fluido fornece a interpretação molecular dessa imagem: a membrana é uma bicamada lipídica dinâmica, na qual proteínas integrais estão inseridas e proteínas periféricas se associam às superfícies, com carboidratos voltados para a face extracelular. Portanto, o aspecto de unidade de membrana representa a organização básica da bicamada, enquanto o modelo explica sua composição, assimetria, mobilidade e diversidade funcional.

3

Raciocínio 3. Disserte um parágrafo justificando a necessidade de lipídios anfipáticos dispostos em bicamada na constituição da membrana plasmática.

Os lipídios da membrana precisam ser **anfipáticos** porque a célula está situada entre dois meios aquosos: o citoplasma e o líquido extracelular. Cada fosfolipídio possui uma cabeça hidrofílica e caudas hidrofóbicas. Em água, essas moléculas se organizam espontaneamente em bicamada, com as cabeças voltadas para os líquidos e as caudas protegidas no interior. Essa disposição é energeticamente estável, flexível e capaz de se autorreparar, formando uma barreira contínua cujo centro hidrofóbico impede a passagem livre de íons e da maioria das moléculas polares. Assim, a bicamada permite separar ambientes com composições diferentes, estabelecer gradientes, inserir proteínas de transporte e sinalização e manter a homeostase indispensável à vida celular.

Revisão rápida

Membrana plasmática = bicamada anfipática + proteínas + carboidratos externos; modelo mosaico fluido = estrutura dinâmica e assimétrica; comunicação entre osteócitos = junções gap; transporte de massa = fagocitose, pinocitose e micropinocitose.